

## Bewegungsgerät

Die Erfindung betrifft ein Bewegungsgerät für die Bewegung von Körperteilen, insbesondere zum Krafttraining oder für Rehabilitationszwecke, wobei gegen einen Widerstand eine Bewegung, insbesondere eine Schwenkbewegung ausgeführt wird.

Derartige Geräte sind in vielfacher Ausführungsform am Markt. Als Widerstand ist in einfachen Geräten häufig eine Feder vorgesehen, während die anspruchsvolleren Geräte mit bewegbaren Gewichten versehen sind. Besonders verbreitet ist die Bewegung der Gewichte mit einem Kettenzug oder Seilzug, wobei der Kettenzug oder Seilzug mit geeigneten Umlenkrollen versehen ist.

Die Bewegung kann eine reine Längsbewegung sein, jedoch auch eine Schwenkbewegung oder eine kombinierte Schwenk- und Längsbewegung.

Allen gebräuchlichen Geräten ist gemeinsam, daß sie zwar über die definierten Gewichte und definierten Federkräfte Rückschlüsse auf den Widerstand erlauben, gegen den gezogen wird. Eine Wegmessung ist bislang jedoch unbekannt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Wegmessung sowohl für den Krafttrainingsbereich als auch für den Rehabilitationsbereich erhebliche Bedeutung hat. Zum Beispiel ist nach Gelenkoperationen der Schwenkwinkel der Gelenkes für die Bewegungsfähigkeit des Patienten maßgeblich. Die Rehabilitationsmaßnahmen sind darauf gerichtet, den Schwenkwinkel und die Bewegungsfähigkeit auf das Normalmaß zurückzubringen. Dazu ist es wichtig, Erkenntnisse über die Steigerung der Bewegungsfähigkeit zu erlangen. Die Steigerung kann mit Hilfe der Bewegungsmessung ermittelt werden.

Nach der Erfindung ist deshalb eine Wegmessung vorgesehen. Die Wegmessung erfolgt in weiterer Ausbildung der Erfindung mit Hilfe eines Potentiometers, das mittelbar oder unmittelbar mit dem bewegten Teil verbunden ist. Das Potentiometer kann ein Schiebe-/Längspotentiometer sein, aber auch ein Drehpotentiometer. Das Drehpotentiometer hat diverse Vorteile. Es ist in der Wegmessung für alle vorkommenden Wege geeignet, weil es vielfach umlaufen kann. Es läßt sich bei schwenkbewegten Teilen unmittelbar auf die Schwenkachse setzen.

Mit rein geradlinig bewegten Teilen kann das Drehpotentiometer dadurch gekoppelt werden, daß es einen aufgewickelten Faden besitzt, mit dem es an das Teil angreift. Der Faden wird mit der Bewegung abgewickelt. Durch Federkraft kann bei der Rückwärtsbewegung eine Aufwicklung bewirkt werden. Auch andere Bewegungskopplungen kommen in Betracht.

... 2 -

Vorteilhafterweise kann die ertindungsgemaße Wegmessung bei jedem bestehenden Bewegungs-  
gerät nachgerüstet werden. Die Potentiometer, insbesondere des Drehpotentiometer lassen sich  
leicht anbringen und mit den bewegten Geräteteilen verbinden.

Die Potentiometer liefern eine Meßspannung, die in einem geeigneten Anzeigegerät visuell umge-  
setzt werden kann. Es ist von Vorteil, die Wegmessungsanzeige zugleich mit einer Kraftmessungs-  
anzeige und/oder Prozentkraftanzeige und/oder Zählwerk und /oder Zeitanzeige zu verbinden.

Wahlweise kann die Wegmessung auch in Form einer Winkelmessung erfolgen. Dies kann bei  
Schwenkbewegungen gewünscht sein. Im übrigen kann die Wegmessung mit einem Zeigglied  
gekoppelt werden, so daß neben der Wegmessung auch eine Geschwindigkeitsmessung möglich  
ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Figur 1 zeigt ein Krafttrainingsgerät mit einem Kniestrecker. Der Kniestrecker besteht aus einem  
Sitz 1, einem Winkelhebel 2, der mit Füßen/Unterschenkeln vorwärts und rückwärts geschwenkt  
werden kann. Der Winkelhebel 2 wirkt über einen Kettenzug 3 auf ein Gewicht 4, das in einem  
Rahmen 5 auf Führungen 6 heb- und senkbar angeordnet ist. Bei dem dargestellten Krafttrainings-  
gerät handelt es sich um ein marktübliches Gerät, bei dem ursprünglich die Ketten 3 unmittelbar an  
das Gewicht 4 angelängt waren.

Im Ausführungsbeispiel ist das dargestellte Gerät mit einem Kraftsensor 7 nachgerüstet worden.  
Für das Nachrüsten ist im wesentlichen nur die Kette des Kettenzuges 3 einzukürzen. Das  
geschieht wahlweise durch Ablösung überzähliger Kettenglieder oder durch Einhängen des Kraft-  
sensors in das richtige Kettenglied ohne Ablösung der überzähligen Kettenglieder. Die überzähli-  
gen Kettenglieder hängen dann neben dem Kraftsensor. Auf der anderen Seite ist der Kraftsensor  
mit dem Rahmen 5 verbunden.

Darüber hinaus ist das Krafttrainingsgerät mit einem Wegsensor 10 versehen. Der Wegsensor 10  
besteht aus einem Drehpotentiometer, das über einen Faden 11 mit dem Winkelhebel 2 verbunden  
ist. Je nach Schwenkbewegung des Winkelhebels 2 wird das Drehpotentiometer unterschiedlich  
bewegt. Dies erzeugt eine Meßspannung, die ggf. verstärkt wird und über eine LED-Anzeige den  
Schwenkweg oder den Schwenkwinkel anzeigt.

Der Kraftsensor 7 arbeitet mit einem Dehnungsmeßstreifen, der über eine Potentiometerbrücken-  
schaltung gleichfalls eine Meßspannung erzeugt. Im Ausführungsbeispiel werden beide Spannun-  
gen nach Figur 2 einer Meßwertanzeige zugeführt. Die Meßwertanzeige besteht aus einer maxima-  
len Kraftanzeige 30, einer Prozentwertanzeige 31, einem Zählwerk 32, einer Zeitanzeige 33 sowie  
einer Weg-/Winkelanzeige 40. Ferner ist die Anzeige mit einem Ein-/Ausschalter, mit einem Start-  
schalter und einem Resetschalter versehen. Start und Stop sind in einem Schalter 34 untergebracht.

0007057

Ein, Aus und Reset in einem Schalter 35. Die Maximalkraftanzeige zeigt den Meßwert, der bei Blockierung bzw. Bremsung eines bewegten Geräteteiles unter Anwendung maximaler Kraft entsteht. Die Prozentualanzeige 31 gibt die Sicherheit, daß der Trainierende bzw. Patient sich nur in dem für den Kraftaufbau optimalen Kraftbereich bewegt. Das ist im Ausführungsbeispiel eine Belastung von etwa 50 % der Maximalkraft. Die Prozentanzeige 31 basiert auf mehreren Leuchtkörpern, die nach Art einer Meßskala angeordnet sind und optisch bereits ohne Erkennen der Zahlen durch Vergleich mit dem gesamten Meßbereich den Meßwert erkennen lassen.

Das Zählwerk 32 ist im Ausführungsbeispiel ein kombiniertes Zählwerk für Übungssätze und wiederholte Einzelbewegungen bei den Übungssätzen. Die Zeitanzeige 33 beinhaltet ein Zeitglied und zeigt Minuten und Sekunden. Durch Kopplung mit der Weg-/Winkelmessung kann die Geschwindigkeit der Bewegung beurteilt werden.

Die für die Maximalkraftmessung vorgesehene Blockierung/Bremsung eines bewegten Geräteteiles wird im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 mit Hilfe von nicht dargestellten Bolzen erreicht, die durch das Gewicht 4 und durch die Führung 6 hindurchgesteckt werden. Während im Gewicht 4 in der Regel eine Durchstecköffnung ausreichend ist, sind in der zugehörigen Führung 6 in verschiedenen Abständen Durchstecköffnungen vorgesehen, um die Kräfteanwendung in unterschiedlichen Schwenkpositionen bestimmen zu können. Die Maximalkraftmessung kann mit einem Meßversuch dargestellt werden. Dies reduziert in ganz erheblichem Umfang das Verletzungsrisiko bzw. Schadensrisiko für Trainierende bzw. Patienten. Nach der Maximalkraftmessung wird die Bremse bzw. Blockierung wieder gelöst, im Ausführungsbeispiel durch Herausziehen der Steckbolzen.

Die erfindungsgemäße Wegmessung kann auch in der Weise variiert werden, daß aus einer bestimmten Schwenklage gemessen wird. Dies ist möglich durch Nulleinstellung am Potentiometer und/oder Nulleinstellung an der Meßwertanzeige.

### Schutzansprüche

1. Bewegungsgerät, insbesondere zum Krafttraining oder für Rehabilitation, wobei gegen einen Widerstand gezogen oder gedrückt oder geschwenkt wird, gekennzeichnet durch ein Wegmeßglied.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegmeßglied durch ein Potentiometer gebildet wird, das mittelbar oder unmittelbar mit einem bewegten Teil verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein Drehpotentiometer.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehpotentiometer bei schwenkbewegten Teilen auf der Schwenkswelle sitzt oder über ein Zugmittel mit dem schwenkbewegten Teil verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegmeßglied nachrüstbar ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Weganzeige und/oder Maximalkraftanzeige und/oder Prozentkraftanzeige und/oder Zählwerk und/oder Zeitanzeige.

05-08-95

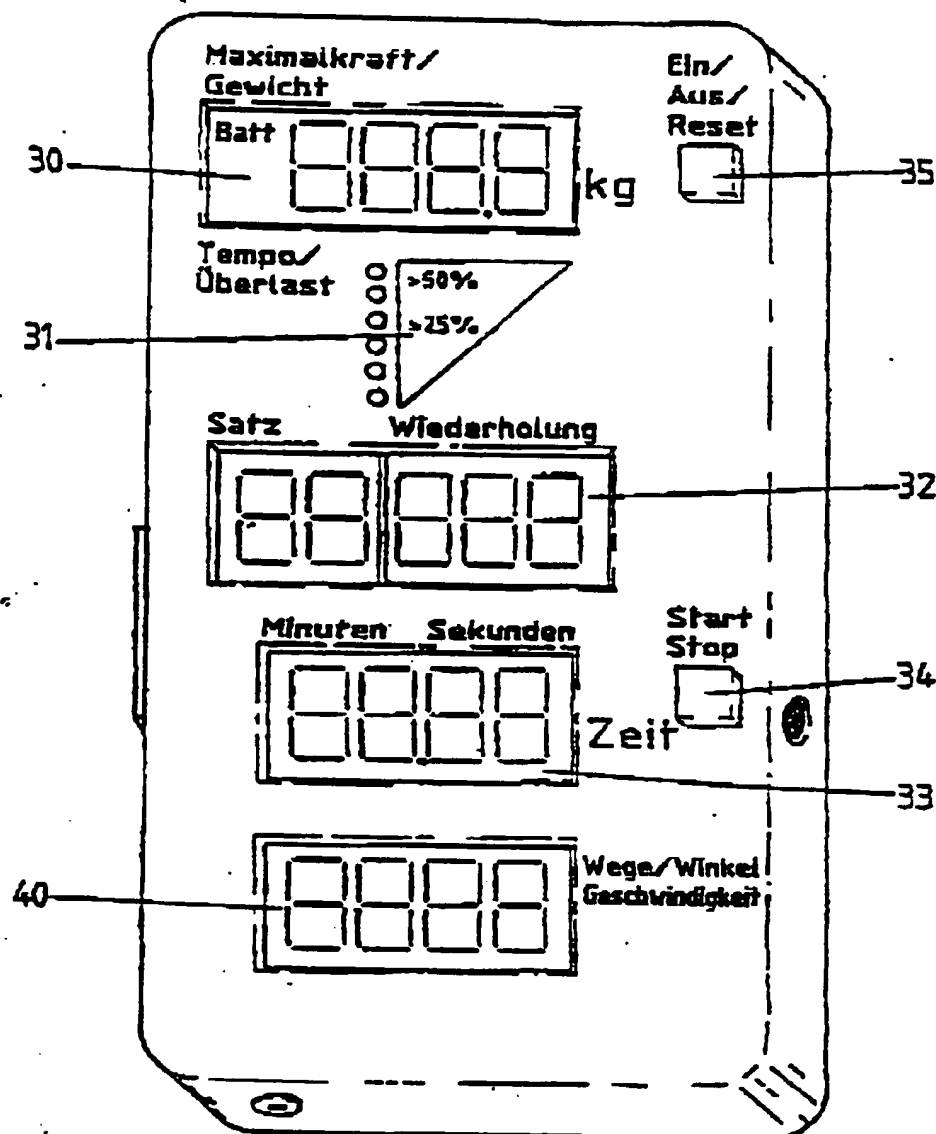
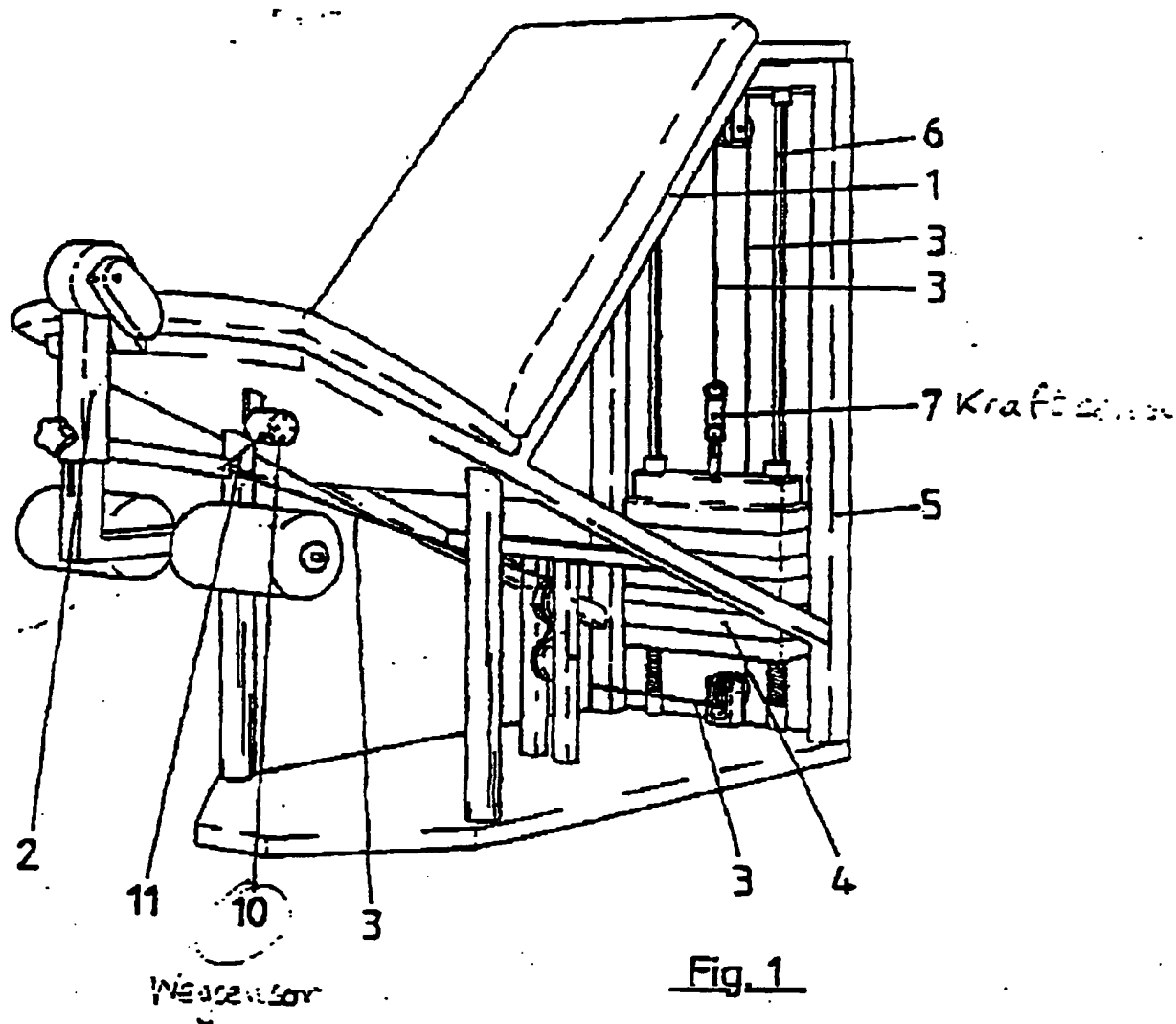


Fig.2

01/29/96 05:27

03.08.97



(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

GERMAN [SEAL] PATENT OFFICE

(12) **UTILITY MODEL**

**U1**

(11) Registration number: G 93 07 657.6

(51) Principal class: A 63 B 21/06

Secondary class(es) A 63 B 23/04

(22) Date filed: 5/19/93

(47) Date recorded: 9/2/93

(43) Made known in the Patent Bulletin of 10/14/93

(54) Designation of the subject: **EXERCISE DEVICE**

(71) Name and address of the proprietor: Mechatronic Gesellschaft für  
Steuerungs- und Diagnosesysteme mbH, 44227 Dortmund, DE

(74) Name and address of the representative: Kaewert, K., Attorney, 4000  
Düsseldorf

## EXERCISE DEVICE

The invention concerns an exercise device for exercising body parts, particularly for heavy exercise or for rehabilitation purposes, whereby an exercise movement, particularly a swinging motion, is exercised against a resistance.

Such devices are marketed in many forms of embodiment. A spring is frequently provided as a resistance in simple devices, while the more demanding devices are provided with moveable weights. Particularly widespread is the movement of weights with a chain pull or cable pull, whereby the chain pull or cable pull is provided with suitable deflection pulleys.

The motion may be a pure longitudinal motion, but it may also be a swinging motion or a combined swinging and longitudinal motion.

It is common to all of the conventional devices that they permit conclusions, by means of defined weights and defined spring forces, on the resistance against which pulling is made. A path-sensing measurement, however, has been unknown up until now.

The invention is based on the knowledge that the path-sensing measurement has a considerable importance both for heavy exercise activities as well as for the rehabilitation field. For example, after joint operations, the swinging angle of the joint is a determining factor for the movement capacity of the patient. Rehabilitation measures are directed at restoring to a normal extent the swinging angle and the movement capacity. It is important for this purpose



to obtain knowledge on the increment of movement capacity. The increment may be determined by means of the measurement of movement.

A path-sensing measurement is thus provided according to the invention. The path-sensing measurement results in a further embodiment of the invention by means of a potentiometer, which is connected directly or indirectly with the part that is moved. The potentiometer may be a sliding/series potentiometer, but also it may be a rotary potentiometer. The rotary potentiometer has various advantages. It is suitable for all paths that appear in the path-sensing measurement, since it can rotate many times. It may be placed directly on the swinging axis in the case of parts that are moved by swinging. With parts that move in a purely straight line, the rotary potentiometer may be coupled such that it has a wound-up thread, with which it engages at the part. The thread is unwound with the motion. A winding-up can be effected in the case of backward movement by means of a spring force. Other movement couplings also come into consideration.

Advantageously, the path-sensing measurement according to the invention can be retrofitted to any existing exercise device. The potentiometer, particularly, can be easily introduced and joined with the device parts that are moved.

Potentiometers supply a measurement voltage, which can be visually converted in a suitable display device. It is of advantage to connect the path-sensing measurement display also to a force measurement display and/or

percent force display and/or meter and/or timing indicator. The path-sensing measurement may be produced, as desired, also in the form of an angle measurement. This may be desired in the case of swinging motions. For the rest, the path-sensing measurement may be coupled with a time function element, so that in addition to the path measurement, a velocity measurement is also possible.

An example of embodiment of the invention is shown in the drawing.

Figure 1 shows a heavy-exercise device with a knee extender. The knee extender comprises a seat 1, an angle lever 2, which can be swung forward and backward with the feet/lower legs. Angle lever 2 operates by means of a chain pull 3 on a weight 4, which is arranged in a frame 5 on guides 6 so that it can be raised and lowered. In the body-building device that is shown, this represents a device that is commonly found on the market, in which chains 3 were originally extended directly on weight 4.

In the example of embodiment, the device that is shown has been retrofitted with a force sensor 7. Only the chain of chain pull 3 has been basically shortened for the retooling. This is done by selectively detaching surplus chain links or by hooking the force sensor to the correct chain link without detaching the surplus chain links. The surplus chain links are then suspended next to the force sensor. On the other side, the force sensor is connected with frame 5.

Over and above this, the heavy-exercise device is provided with a path sensor 10. Path sensor 10 comprises a rotary potentiometer, which is connected by means of a thread 11 with angle lever 2. Depending on the swing motion of angle lever 2, the rotary potentiometer is moved to a varying extent. This produces a measurement voltage, which is amplified, as the case may be, and indicates the swinging path or the swinging angle by means of an LED display.

Force sensor 7 operates with a wire strain gauge, which also produces a measurement voltage by means of a potentiometer bridge connection. In the example of embodiment, both voltages are introduced into a measurement value display according to Figure 2. The measurement value display consists of a maximum force indication 30, a percent value display 31, a meter 32, a time indication 33, as well as a path/angle display 40. Further, the display is provided with an on/off switch, with a start switch and a reset switch. Start and stop are introduced in a switch 34. On, off and reset are introduced in a switch 35. The maximum force display shows the measurement value which arises in the blocking or braking of a moved device part under the application of a maximum force. Percent display 31 gives the safety feature that the trainee or patient has moved only in the force range optimal for force buildup. In the example of embodiment, this is a load of approximately 50% of the maximum force. The percent display 31 is based on several luminous elements, which are arranged according to a type of measurement scale and can reveal the

measurement value optically even without knowing the numbers, by comparison with the total measurement range.

Meter 32 in this example of embodiment is a combined meter for training sets and repeated individual movements in the case of training sets. Time indicator 33 contains a time element and indicates minutes and seconds. By coupling with the path/angle measurement, the movement velocity can be evaluated.

The blocking/braking of a device part that has moved and that is provided for the maximum force measurement is obtained in the example of embodiment according to Figure 1 by means of bolts that are not shown, which are inserted through weight 4 and through guide 6. Whereas an insertion opening is generally sufficient in weight 4, insertion openings are provided at various distances in the respective guide 6, in order to be able to determine the force application at different swinging positions. The maximum force measurement may be represented with a measurement test. This generally reduces to a considerable extent the risk of lesion or risk of damage to the trainee or patient. The brake or the blocking can be released again after the maximum force measurement by pulling out the inserted bolts, in the case of the example of embodiment.

The path-sensing measurement according to the invention may also be varied in such a way that this measurement is given from a specific swinging

position. This is possible due to the null adjustment of the potentiometer and/or null adjustment on the measurement-value indicator.

## CLAIMS

1. Exercise device, particularly for heavy exercise or for rehabilitation, whereby pulling or pressing or swinging is made against a resistance, characterized by a path measurement component.

2. Device according to Claim 1, further characterized in that the path measurement component is formed by a potentiometer, which is connected directly or indirectly with a part that has moved.

3. Device according to Claim 2, further characterized by a rotary potentiometer.

4. Device according to Claim 3, further characterized in that the rotary potentiometer in the case of parts that have moved by swinging sits on the swing axis or is connected with the part that has moved by swinging by means of a pulling means.

5. Device according to one or more of Claims 1-4, further characterized in that the path measurement component can be retrofitted.

6. Device according to one or more Claims 1-5, further characterized by a path display and/or maximum force indication and/or percent force indication and/or meter and/or time display.

Figure 1

7: force sensor

10: path sensor

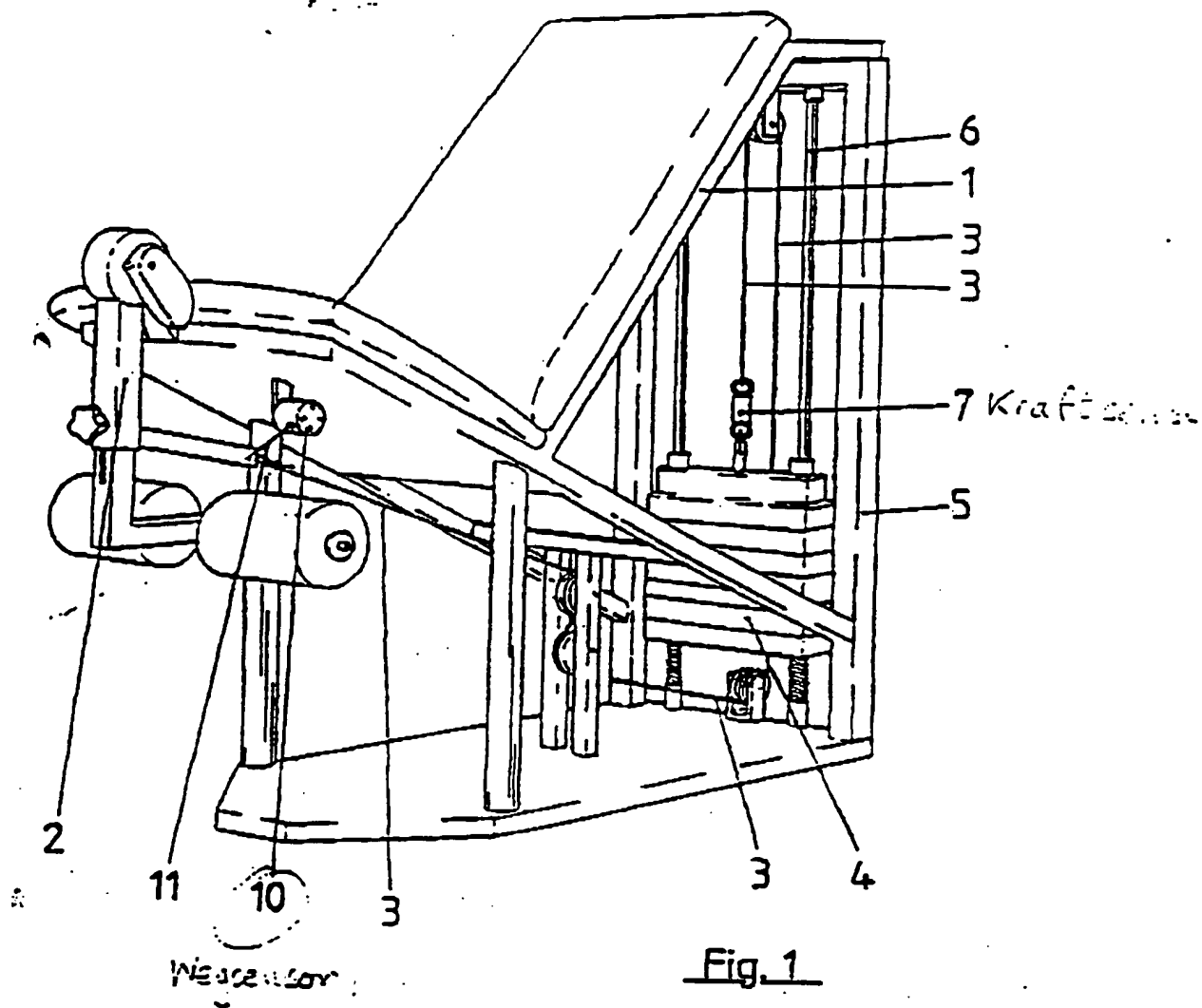
Fig. 1

Figure 2

Key:

- a. maximum force/weight
- b. on/off/reset
- c. tempo/overload
- d. [exercise] set
- e. repetition
- f. minute, seconds
- g. time
- h. path/angular velocity

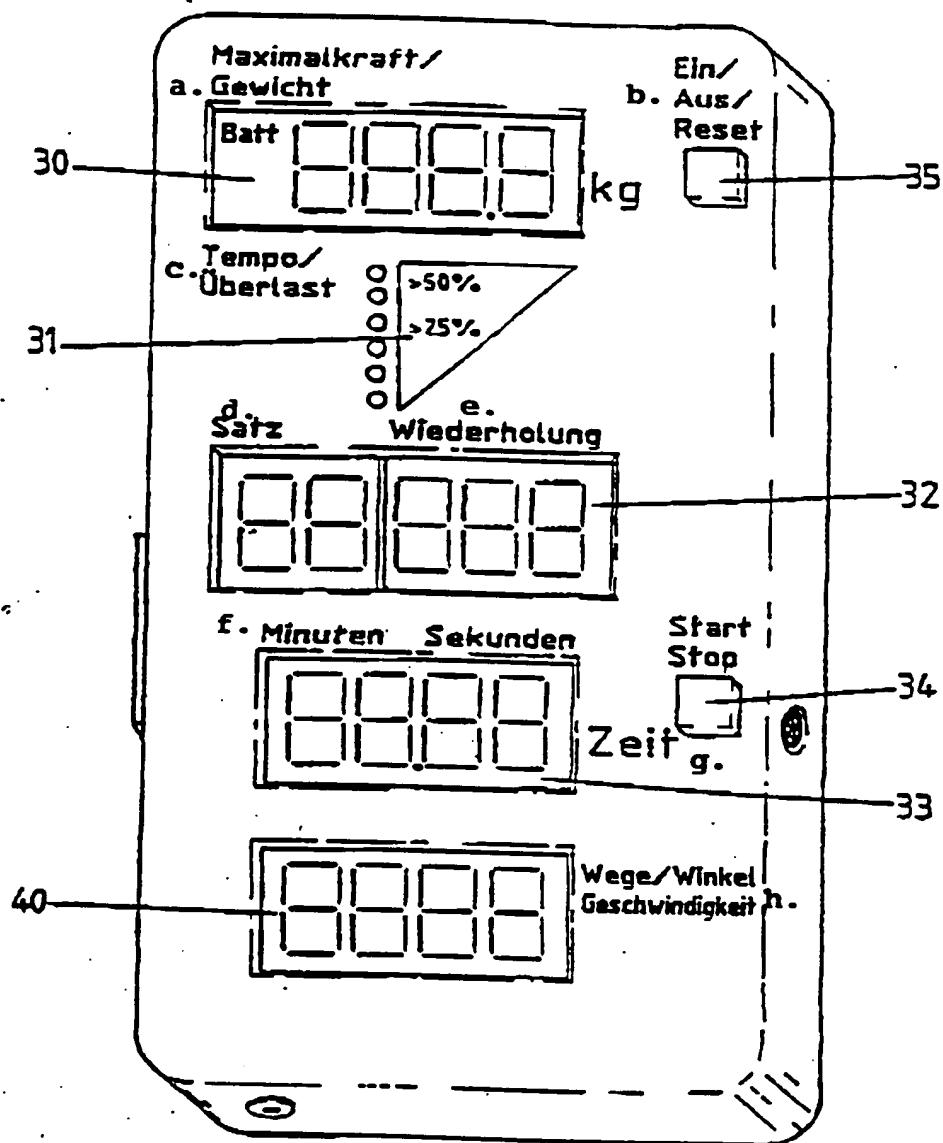


Fig. 2



⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑫

**Gebrauchsmuster****U1**

- (11) Rollennummer G 93 07 657.6
- (51) Hauptklasse A63B 21/06  
Nebenklass(e)n A63B 23/04
- (22) Anmeldetag 19.05.93
- (47) Eintragungstag 02.09.93
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 14.10.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Bewegungsgerät
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Mechatronic Gesellschaft für Steuerungs- und  
Diagnosesysteme mbH, 44227 Dortmund, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Kaewert, K., Rechtsanwalt, 4000 Düsseldorf

K63B 21:06  
21:062  
23:04K